

Not Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-083573

(43)Date of publication of application : 31.03.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/24
G11B 7/24

(21)Application number : 09-144779

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 19.05.1997

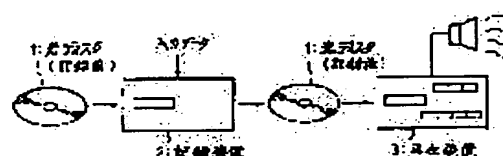
(72)Inventor : MATSUMOTO SEIJI
OSAKABE KATSUICHI

(54) OPTICAL DISK RECORDING CARRIER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reproduce information with a reproducing device for a reproduction only optical disk by forming a recording surface with a stock material having a light reflectance of 59-75% and forming a pre-groove having a depth of 20nm-50nm on the recording surface.

SOLUTION: A recorder 2 controls positions of the optical disk 1 and a semiconductor laser by the pre-groove formed beforehand on the optical disk 1 so as to coincide with the standard track pitch of the reproduction only optical disk, and controls the irradiation state of the semiconductor laser according to a data signal, and breaks the recording surface of the optical disk 1 to form a pit, and records the information on the optical disk 1. Then, the optical disk 1 recorded by the recorder 2 is reproduced using the reproducing device of the reproduction only optical disk such as a CD, a CD-ROM, a CD-I, a CDV and an LV, etc., adaptive to it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.05.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3203618

[Date of registration] 29.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 11-10543

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 17.06.1999

[Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998,2003 Japan Patent Office

特開平10-83573

(43)公開日 平成10年(1998)3月31日

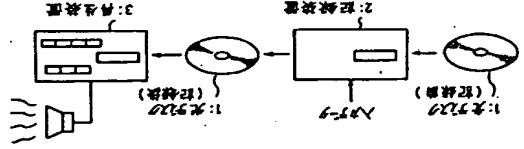
(51)Int.Cl. ⁷	発明記号	戸内整理番号	FI	技術的効果
G11B 7/24	561	8721-5D	G11B 7/24	561P
				563A
(21)出願番号	特開平9-144779	特開平9-144779	(71)出願人	00004075
(22)出願日	平成9年(1997)5月19日	平成9年(1997)5月19日	(72)発明者	ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中区町10番1号 松本 誠二
			(72)発明者	静岡県浜松市中区町10番1号 ヤマハ株式会社内
			(72)発明者	静岡県浜松市中区町10番1号 ヤマハ株式会社内
			(74)代理人	弁護士 加藤 秀彦

(54)【発明の名称】 光ディスク記録媒体

(57)【要約】

【課題】 再生専用光ディスクの再生装置を兼用して再生できる光ディスク記録媒体を提供する。

【解決手段】 光ディスク1は、半導体レーザで記録可能な素材でかつ光反射率が59〜75%の素材材料で記録面が形成され、この記録面上に深さが20nm〜50nmのブリグラーブが形成され、機械的寸法が再生専用光ディスクの規格寸法に合致して構成され、再生専用光ディスクの再生装置3で再生できるように記録装置2で記録される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザで記録可能な素材でかつ光反射率が59〜75%の素材材料で記録面が形成され、この記録面上に深さが20nm〜50nmのブリグラーブを形成し、機械的寸法が再生専用光ディスクの規格寸法に合致させ、再生専用光ディスクの再生装置で再生できるように記録されることを特徴とする光ディスク記録媒体。

【請求項2】 半導体レーザで記録可能な素材でかつ光反射率が59〜75%の素材材料で記録面が形成され、この記録面上に深さが20nm〜50nmのブリグラーブを形成し、機械的寸法が再生専用光ディスクの規格寸法に合致させたことを特徴とする光ディスク記録媒体。

【請求項3】 光反射率が59〜75%の素材材料で記録面が形成され、この記録面上に深さが20nm〜50nmのブリグラーブを形成し、機械的寸法が再生専用光ディスクの規格寸法に合致させ、記録フォーマットを再生専用光ディスクの記録フォーマットに合致させたことを特徴とする光ディスク記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】
【発明の属する技術分野】 この発明は、書込可能形的光ディスク記録媒体に関し、記録後のディスクをCD（コンパクト・ディスク）、CD-ROM、CD-I（拡張形CD）、CDV（ビデオ付CD）、LV（レーザディスプレイ・ビジョン）等の再生専用として規格化された光ディスク（本題ではこれを「再生専用光ディスク」という。）の再生装置を兼用して再生できるようにして、専用の再生装置を不要としたものである。

【0002】
【従来の技術】 従来、書込可能形光ディスクとして、DRAW（追記形）、E-DRAW（消去可能形）ディスクがあった。DRAWディスクは1度だけ書込が可能なので、例えばレーザ光照射で発生した熱によって金属膜を焼き切った情報ビットを形成するものがある。【0003】 E-DRAWディスクは記録の機構が可能なので、光磁気記録を利用したものや、結晶状態とアモルファス状態との間の相変化を利用したもの等がある。

【0004】
【発明が解決しようとする課題】 上記従来のDRAWディスク、E-DRAWディスクでは、再生専用光ディスク（CD、CD-ROM、CD-I、CDV、LV等）と記録フォーマットやディスク形状（外径等）、回転速度等が異なるため、これら再生専用光ディスクの再生装置では再生することができなかった。

【0005】 また、記録フォーマットやディスク形状を再生専用光ディスクと同じとしたとしても、光磁気や光相変化を利用したものでは光反射率が低く（ミラー面反射率が例えば50%以下）、再生専用光ディスクでは再

生することができなかった。

【0006】 また、従来のレーザ光照射で金属膜を焼き切った情報ビットを形成するものでは、反射率は充分とされるが、記録に強力なスレーザ等が必要であり、記録装置が大型かつ高価になり、民生機器として利用することはできなかった。

【0007】 この発明は、前記従来の技術における問題を解決して再生に再生専用光ディスクの再生装置を兼用することができ、かつ記録装置を小形かつ安価に構成することができ、再生専用光ディスク記録媒体を提供しようとするものである。

【0008】
【課題を解決するための手段】 この発明は、半導体レーザで記録可能な素材でかつ光反射率が59〜75%の素材材料で記録面が形成され、この記録面上に深さが20nm〜50nmのブリグラーブを形成し、機械的寸法が再生専用光ディスクの規格寸法に合致させ、再生専用光ディスクの再生装置で再生できるように記録されることを特徴とするものである。

【0009】 また、この発明は、半導体レーザで記録可能な素材でかつ光反射率が59〜75%の素材材料で記録面が形成され、この記録面上に深さが20nm〜50nmのブリグラーブを形成し、機械的寸法が再生専用光ディスクの規格寸法に合致させたことを特徴とするものである。

【0010】 また、この発明は、光反射率が59〜75%の素材材料で記録面が形成され、この記録面上に深さが20nm〜50nmのブリグラーブを形成し、機械的寸法が再生専用光ディスクの規格寸法に合致させ、記録フォーマットを再生専用光ディスクの記録フォーマットに合致させたことを特徴とするものである。

【0011】 この発明の光ディスク記録媒体によれば、再生専用光ディスクの再生装置を兼用して再生することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】 この発明の実施の形態を以下説明する。図1はこの発明の光ディスク記録媒体を用いて記録から再生を行なうシステム全体の概要を示したものである。

【0013】 光ディスク1（光ディスク記録媒体）は、半導体レーザで記録可能でかつ光反射率の比較的高い材料で記録面が形成されると共に、機械的寸法が再生装置3で再生される再生専用光ディスク（CD、CD-ROM、CD-I、CDV、LV等）の規格寸法に合致するように構成され、さらに後述のブリグラーブを有している。

【0014】 記録装置2は、記録すべき入力信号を再生装置3で再生される再生専用光ディスクの規格フォーマットに合致するマーク長記録方式のデータ信号として所定の転送速度で出力し、かつ前記再生専用光ディスクの

12

直前ブランク長	形成すべきビット長	照射時間
3T	3T	T_1
7T	3T	$T_1 + 20_{11}$
11T	3T	$T_1 + 40_{11}$
3T	7T	$T_1 - 20_{11}$
7T	7T	T_1
11T	7T	$T_1 - 40_{11}$
3T	11T	$T_1 - 20_{11}$
7T	11T	T_1
11T	11T	T_1

なお、ここでも直前ブランク長による照射時間の補正分を照射時間の前面で行なう（すなわち、補正分を前面に付ける）ようにすれば、正味の位置にビットが形成されて、ブランク長も正しく得られるようになる。

【0049】なお、上記の実施例では照射パワーを一定とした場合について説明したが、形成すべきビット長および直前ブランク長によって照射パワーを可変する制御（形成すべきビット長が長いものほど、また直前ブランク長が短いものほど照射パワーを下げる。）を用いることもできる。

データ信号タイミングの分割制御について従来のようにビット長に応じて時間分レーザ光をディスクに連続的に照射して記録するものでは、図18に示すように、形成されるビット40bは前縁部40aの溶融量が少ない、後縁部40bに近づくほど溶融量は多くなって、溶融状態になる。これは、レーザ光を連続的に照射するた

ま、ディスク記録部分がしだいに加熱されて、後縁部40bは溶け易くなるためである。

【0050】このため、ビット後縁部40bが図16中点線40b'で示すように溶け過ぎて、ビット後縁部40b'の位置が不正になることがあった。また、これを防止するために、レーザ光の強度を弱めると、今度は図17に示すように、ビット前縁部40aの溶融が不足して、ビット前縁部40aの位置が不正になることがあった。

【0051】したがって、このように記録されたディスクまたはこのように記録された原盤から作られたディスクを再生するところ、再生信号はジッタ（時間軸方向の誤差）を多く含むようになり、S/N劣化等低レベルの低いものとなっていた。

【0052】また、ビット長は記録データの“1”または“0”が連続する回数によって様々な長さを取り得るが（CDフォーマットの場合3T～11T）、ビット長が長くなるにつれてレーザ光によるディスク記録部分の加熱の割合が著しくなり、図18に示すようにビット幅が広くなる。このため、ビット長が長くなるほどジッタは更に悪化していった。また、ビット幅が広くなるため、

ディスク反射率が低下して再生時のトラッキング、フォーカスサーボ回路の負担が大きくなる（ゲインを大きくする必要がある。）とともに、記録密度を高めることができなかつた。

【0053】そこで、データ信号補正回路36では、前記データ信号タイミングの増減制御とともに、信号ビットの長さに応じて時間内でレーザ光を複数パルスに分割して照射するようにデータ信号タイミングの分割制御を行なっている。

【0054】このように、レーザ光を分割して照射すると、ビット長が長くても光ディスク1の加熱は四次的に行なわれ、蓄積されにくくなるので、連続照射の場合のようにディスク記録部が高温度になってビット後縁部が過熱に溶融されにくくなる。したがって、ビット後縁部の位置が正確になる。また、ビット後縁部が過熱に溶融されなくなると、レーザ光のパワーを上げることができ、これによりビット前縁部の位置が正確になる。したがって、ビット前縁部、後縁部とも正確に位置を規定することができ、再生信号のジッタを減少させて、S/Nの向上等により再生信号の品位を高めることができる。

【0055】また、レーザ光によるディスク記録部の加熱が蓄積されにくくなるので、ビット長にかかわらずビット幅をほぼ一定に細く形成することができる。したがって、反射率が増大し、再生時のトラッキングやフォーカスサーボ回路の負担が少なくなる（ゲインを小さくすることができ、）とともに記録密度を高めることができる。

【0056】なお、レーザ光の分割数をビット長に応じて定めるようにすれば（ビット長が長いほど分割数を多くする）、ビット長にかかわらず常に最適なビット形状を得ることができ、

【0057】また、分割したレーザ光の先頭のパルス幅を後縁のものよりも広くしたり、パワーを後縁のものよりも高めたことにより、ビット前縁の溶融をより良好にすることができ、これによりジッタをさらに減少させることができる。

13

【0058】データ信号補正回路36により形成される書き込み用レーザ光の分割パルスの一例を図19（b）に示す。図19（a）はこれに対応する従来の連続レーザ光である。図19（c）は分割レーザ光により形成されるビット50の形状を示したものである。

【0059】分割レーザ光は、形成すべきビット長に合った時間内で、3分割されている。図19（c）の点線51、52、53は、各パルスP1～P3を単独に照射した場合にそれぞれ形成されるビットで、これらパルスP1～P3を連続的に照射することにより、各ビット51、52、53が繋がって連続したビット50が形成される。

【0060】これによれば、レーザ光を分割して照射するので熱の蓄積が少なく、従来の連続照射の場合に比べてビット50の幅の後縁部50bでの広がりが少ない。したがって、ビット50の幅を細い幅でほぼ一定にでき、反射率が高くなってサーボ回路の負担が少なくなる。また、記録密度を高めることができる。

【0061】また、後縁部50bが溶融し過ぎないの、後縁部50bの位置が正確に規定される。また、後縁部50bが溶融し過ぎないの、レーザ光のパワーを上げることができ、これにより、ビット前縁部50aが溶融され易くなり、ビット前縁部50aの位置が正確に規定される。したがって、ジッタが減少して、S/Nの向上等再生信号の品位を上げることができ、

【0062】ところで、ビット50の形状は、分割レーザ光のパルス幅T、デューティ比Ton/T、レーザ光*

	T_{10a} (ns)	T_{10b} (ns)	T_{10c} (ns)	T_{10d} (ns)	T_{10e} (ns)
3T	300～500	-	-	-	-
4T	(3Tパルス)+231	-	-	-	-
5T	(3Tパルス)+463	-	-	-	-
6T	300～800	300～600	100～400	-	-
7T	300～800	300～600	100～400	-	-
8T	300～800	300～600	100～400	-	-
9T	300～800	300～600	100～400	300～600	100～400
10T	300～800	300～600	100～400	300～600	100～400
11T	300～800	300～600	100～400	300～600	100～400

なお、 T_{10a} 、 T_{10b} 、 T_{10c} 、 T_{10d} 、 T_{10e} はそれぞれパルスP1、P2、P3の立上り時間、 T_{10f} 、 T_{10g} はそれぞれパルスP1、P2、P3の間の立下り時間である。

【0066】上記の図19（c）は、3～5Tを1分割、6～8Tを2分割、9～11Tを3分割としている。なお、ビット長5Tは2パルスとして、 $T_{10a} = 300 \sim 800$ ns、 $T_{10f} = 200 \sim 600$ ns、 $T_{10b} = 100 \sim 400$ nsとしてみよう。この分割レーザ光により形成されるビット形状を図20（c）に示す。レーザ光が分割して照射されるので、熱の蓄積が少なく、ビット長が

14

*パワー等に応じて変化する。したがって、熱の蓄積によるビット幅の増大が少なく、かつビット50の前縁部50aおよび後縁部50bの位置が正確に規定され、かつビット50が途中で切れないうちにこれらの値を四捨五入する。パルス幅Tが長くなり過ぎると、1つのパルスにより形成されるビット自体後縁部で幅が広がり、分割パルスとした利点がなくなるので、形成すべきビット長に応じて分割数を増やしてより細かいパルス幅となるようにするのが好ましい。また、デューティ比Ton/Tは、大きく（パルス幅を広くする）し過ぎると、熱の蓄積によりビット幅が広がり、小さく（パルス幅を狭くする）し過ぎるとビット50が途中で切れしてしまうので、ビット幅があまり広がりすぎず、かつ途中で切れないうちに調整する。また、レーザ光パワーによっても溶融状態が変化する。また、レーザ光パワーも同時に調整する。実験によれば、従来の連続照射の場合の1.5倍程度のレーザ光パワーにしたところ好ましい結果が得られた。

【0063】以上のパルス分割を利用してCDフォーマットで光ディスク1にビットを形成した場合の実施例について説明する。

【0064】CDフォーマットのDRAWディスクでは3～11T（1T=1/4、321.2MHz）の9種類の長さを持つビットの組合せでデータを記録する。各長さのビットを形成するための分割レーザ光の図20（c）に示す。

【0065】
【表6】

長くなってもビット幅は細く一定幅に規定される。また、ビット前縁部、後縁部の位置が正確に規定される。

【0067】この分割レーザ光を用いてDRAWディスク1に記録を行なったところ、その再生信号のジッタは図21に示すように、従来の連続レーザ光で記録を行なった場合と比べて約6割も減少し、エラーが低減された。なお、図21において、縦軸は記録信号に対する再生信号の時間軸変動の標準偏差を示すものであり、横軸は再生信号のデューティ、すなわち、同信号中にビット相当部がどの程度の割合を占めているかを示すものである。

また、記録後の反転率は図22に示すように、従来の記録レーザ光で記録を行なった場合に比べて約1割増加し、サーボ回路の負担が軽減された。なお、図22の縦軸は、連続レーザ光で記録を行ない、かつ再生データが50%となるものの反転率を1とする相対比を示している。

【0068】以上の例では、分割パルスを含先頭パルスと後続パルスとで特に区別しなかったが、図19(b)参照)、図23に示すように先頭パルスP1のパルス幅を広くしたり(P2、P3の1.1~2倍程度)、図24に示すように先頭パルスP1のパワーを*

	T_{10} (μs)	T_{101} (μs)	T_{102} (μs)	T_{103} (μs)
3T	320	-	-	-
4T	560	-	-	-
5T	780	-	-	-
6T	395	450	200	-
7T	575	500	200	-
8T	760	550	200	-
9T	350	500	200	200
10T	470	550	250	200
11T	605	600	300	200

表7の設定条件による場合の記録パワーに対するエラー発生率の相対比を図25に示す。これによれば、従来の連続照射の場合に比べてエラーが少なくなり、記録パワーマージンが上がる。ことがわかる。

【0070】また、以上の例では、レーザ光を完全に分割(パルス立下り部分でパワー0)した場合について説明したが、図28に示すように直流成分を含むように分割することもできる。

【0071】また、以上の例ではビット長が長くなるほど分割数を増やしたが、信号ビットの長さに応じた時間内でレーザ光をその照射すべき期間の終了直前で分割させた2パルスとして付与するようにすることもできる。このようにすれば、レーザ光のパワーがその照射すべき期間の終了直前において一旦下げられるようになる。したがって、前方パルスによる熱の蓄積がその部分で遮断されて、ビットの長短にかかわらず後方パルスによるビット後部の形成に影響しにくくなり、ビット後縁の位置は後方パルスによりほぼ正確に規定することができる。したがって、ジッタが減少して、S/Nの向上等再生信号の品位を上げることができる。しかも、ビット長にかかわらずレーザ光を照射すべき期間の終了直前のみでレーザ光パワーを一旦下げただけでよいので、ビット長に応じた数に分割する場合に比べて回路構成を簡略化することができる。

【0072】図27は記録ビット幅とジッタ、トラックキ

【0075】なお、データ信号タイミングの増減制御とデータ信号タイミング分割制御を併用する場合は、データ信号タイミング分割制御によりビット長や直前ブランク長の影響は少なくなるので、データ信号タイミングの増減制御は前述の例よりも程度を少な目にするこができる。

【0076】前記実施形態ではこの発明をCDシステムに適用した場合について示したが、CD-ROM、CD-I、CD-V、LV等の再生専用ディスクシステムにも適用できる。また、記録装置は再生兼用形として構成することもできる。

【0077】また、線速度一定形ディスクシステムだけでなく回転速度一定形ディスクシステムにも適用でき、また、前記実施形態ではこの発明をDRAWデイスに適用した場合について示したが、E-DRAWデイスにも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の光ディスク記録装置を用いて記録から再生を行うシステム全体の概要を示すブロック図である。

【図2】図1の光ディスク1の具体例を示す図である。

【図3】ランド記録の場合のディスク記録面の拡大図である。

【図4】ミラー反射率と既存CDプレーヤとのコンパチビリティおよび記録に必要なレーザ光パワーとの特性図である。

【図5】図1の記録装置の一実施例を示すブロック図である。

【図6】従来の記録レーザ光の一例を示す図である。

【図7】直前ブランク長に応じて照射時間を補正した場合のビット長のずれを示す線図である。

【図8】図6のレーザ光により形成されるビット長を示す線図である。

【図9】図6のレーザ光により形成されたビットの再生信号のアイパターンの一例を示す図である。

【図10】直前ブランク長に応じて照射時間を補正したこの発明による記録レーザ光の一例を示す図である。

【図11】形成すべきビット長に応じて照射時間を補

【0075】なお、データ信号タイミングの増減制御とデータ信号タイミング分割制御を併用する場合は、データ信号タイミング分割制御によりビット長や直前ブランク長の影響は少なくなるので、データ信号タイミングの増減制御は前述の例よりも程度を少な目にするこができる。

【0076】前記実施形態ではこの発明をCDシステムに適用した場合について示したが、CD-ROM、CD-I、CD-V、LV等の再生専用ディスクシステムにも適用できる。また、記録装置は再生兼用形として構成することもできる。

【0077】また、線速度一定形ディスクシステムだけでなく回転速度一定形ディスクシステムにも適用でき、また、前記実施形態ではこの発明をDRAWデイスに適用した場合について示したが、E-DRAWデイスにも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の光ディスク記録装置を用いて記録から再生を行うシステム全体の概要を示すブロック図である。

【図2】図1の光ディスク1の具体例を示す図である。

【図3】ランド記録の場合のディスク記録面の拡大図である。

【図4】ミラー反射率と既存CDプレーヤとのコンパチビリティおよび記録に必要なレーザ光パワーとの特性図である。

【図5】図1の記録装置の一実施例を示すブロック図である。

【図6】従来の記録レーザ光の一例を示す図である。

【図7】直前ブランク長に応じて照射時間を補正した場合のビット長のずれを示す線図である。

【図8】図6のレーザ光により形成されるビット長を示す線図である。

【図9】図6のレーザ光により形成されたビットの再生信号のアイパターンの一例を示す図である。

【図10】直前ブランク長に応じて照射時間を補正したこの発明による記録レーザ光の一例を示す図である。

【図11】形成すべきビット長に応じて照射時間を補

正した記録レーザ光の一実施例を示す図である。

【図12】図11のレーザ光により形成されたビットの再生信号のアイパターンの一例を示す図である。

【図13】図11のレーザ光により形成されたビットの再生信号の記録パワーに対するジッタの相対比を示す線図である。

【図14】図11のレーザ光により形成されたビットの再生信号の記録パワーに対するエラー発生率の相対比を示す線図である。

【図15】直前ブランク長に応じて照射時間を補正した場合のビット長のずれを示す線図である。

【図16】従来の記録レーザ光を用いて形成したビット形状の一例を示す図である。

【図17】従来の記録レーザ光を用いて前縁部が裕盛不足となった状態を示す図である。

【図18】従来の記録レーザ光で形成される各長さのビット形状を示す図である。

【図19】分割レーザ光の一例およびこの分割レーザ光により形成されるビット形状の一例を示す図である。

【図20】分割レーザ光で形成される各長さのビット形状の一例を示す図である。

【図21】連続レーザ光でビットを形成した場合と、分割レーザ光でビットを形成した場合のジッタ特性を示す図である。

【図22】連続レーザ光でビットを形成した場合と、分割レーザ光でビットを形成した場合の再生時のディスク反転率特性を示す図である。

【図23】分割レーザ光の他の例を示す図である。

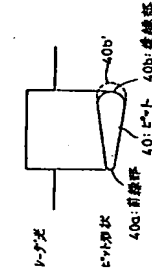
【図24】分割レーザ光の他の例を示す図である。

【図25】表7の設定条件による場合の記録パワーに対するエラー発生率を相対比表示した線図である。

【図26】分割レーザ光の他の例を示す図である。

【図27】記録ビット幅とジッタ、トラックキ

【図16】

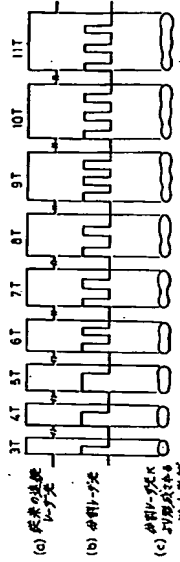
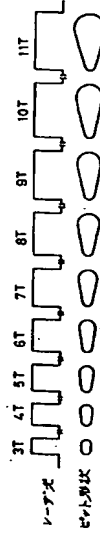
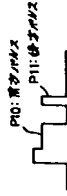
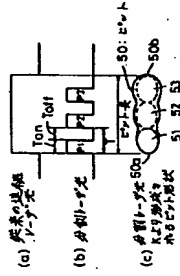
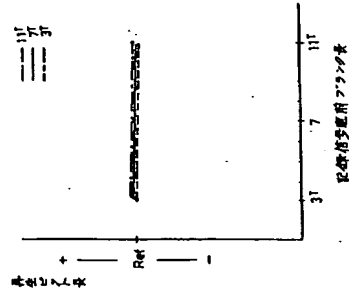
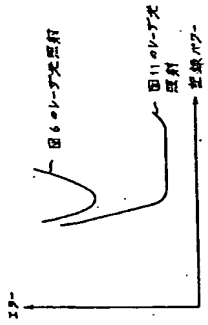
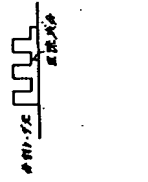
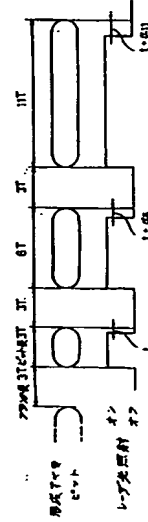
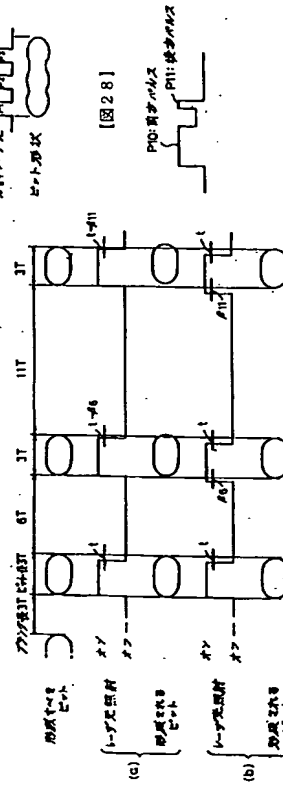
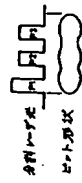
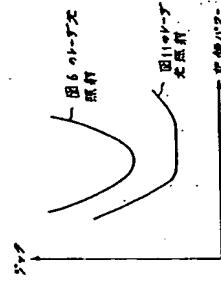
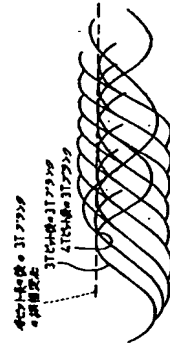
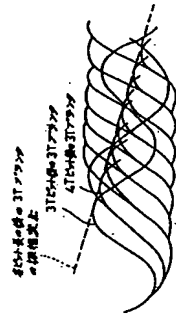
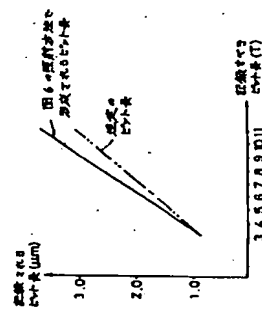


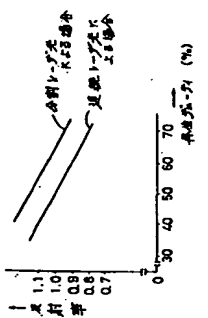
【図17】



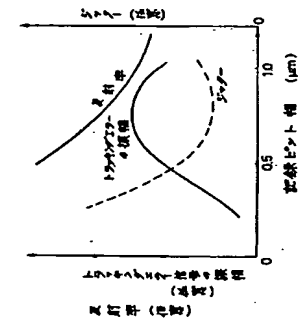
【図23】







【图27】



直前ブランク長	形成すべきビット長	照射時間
3T	3T	T_3
7T	3T	$T_3 + 20_{11}$
11T	3T	$T_3 + 40_{11}$
3T	7T	$T_7 - 20_{11}$
7T	7T	T_7
11T	7T	$T_7 + 20_{11}$
3T	11T	$T_{11} - 40_{11}$
7T	11T	$T_{11} - 20_{11}$
11T	11T	T_{11}

なお、こゝでも直前プランク長による照射時間の補正分を照射時間の前側で行なう（すなわち、補正を前側に付ける）ようにすれば、正規の位置にピットが形成されて、プランク長も正しく得られるようになる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.